

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-239808

(43)Date of publication of application : 12.09.1995

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 13/00

G06F 15/16

(21)Application number : 06-031476

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 01.03.1994

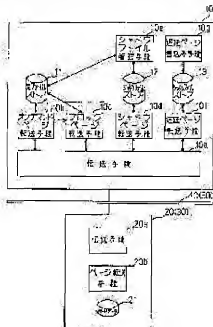
(72)Inventor : IGUCHI TOSHIKI

(54) DISTRIBUTED DATA MANAGING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress as much as possible the amount of data to be transferred and the frequency of transfer between computers constituted on a distributed network and to improve response time by transferring data for the unit of a page including an access requested part corresponding to a file access request from a client computer.

CONSTITUTION: When an 'on-demand page transfer request' is issued from a client computer 20 to a server computer 10, an on-demand transfer means 10b checks the file header of a real file store 11 and calculates the storage position of the transfer requested page by referring to a page managing part after the identity of the relevant file is confirmed. Next, the access page number of an access control part is investigated and when there is not the same page number as the transfer requested page number, the transfer requested page number is set to the access page number. Further, the identification number of the client computer 20 is set to a client, and the file transfer of requested page data is executed through a transmitting means 10a to the client computer 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク上に分散配置されサービス要求を行なうクライアント計算機とクライアント計算機からのサービス要求を処理するサーバ計算機からなる分散データ管理システムにおいて、

前記サーバ計算機は、

サーバ計算機上の実ファイルデータをページ単位で管理する実ファイルストア管理手段と、

クライアント計算機からのファイルアクセス要求に対して該アクセス要求箇所を含むページ単位でのデータ転送を行なうデマンドページ転送手段と、を備え前記クライアント計算機は、

サーバ計算機に対するページデータ転送要求手段、を備えたことを特徴とする分散データ管理方式。

【請求項2】 サーバ計算機は、

クライアント計算機よりアクセス要求のあったページデータを含んで成る複数ページをデータ伝送路の伝送バッファサイズに基づいてブロック化して一括転送するブロックページ転送手段、

を備えたことを特徴とする請求項第1項記載の分散データ管理方式。

【請求項3】 サーバ計算機は、

サーバ計算機上の実ファイルデータを低解像度のイメージデータに変換したシャドウページファイル格納手段と、シャドウページファイルデータを管理するシャドウファイル管理手段と、

サーバ計算機上のシャドウファイルをページ単位で転送するシャドウページ転送手段と、

を備えることによりクライアント計算機からの高速読み出し要求を可能としたことを特徴とする請求項第1項記載の分散データ管理方式。

【請求項4】 サーバ計算機は、

クライアント計算機上のページデータ管理要素からなるキャッシュファイルストア手段と、

クライアント計算機からの書き込み要求に対し前記キャッシュファイルストア手段に書き込み対象ファイル名とページ番号と書き込みページデータの格納先情報を設定する遅延ページ転送手段と、

前記キャッシュファイルストア手段に蓄積されたクライアント計算機からの書き込み要求をある契機により起動させて実ファイルデータとしてページ単位に書き出すための遅延ページ書き込み手段と、

を備えたことを特徴とする請求項第1項、または第2項、または第3項記載のデータ管理方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、分散ネットワーク上に接続されたクライアント計算機とサーバ計算機間でファイル転送を行なう分散データ管理方式に関するもので

ある。

【0002】

【従来の技術】 図1は分散データ管理システムのシステム構成を示す図である。また、図6に従来のシステムにおけるブロック図を示す。図6において、10はCPU、メモリ及び大容量二次記憶装置から構成されるサーバ計算機であり、20及び30はサーバ計算機に対し各種サービスを要求するクライアント計算機であり、データ伝送路40及び50を介してサーバ計算機10に接続されている。ここで伝送路40はローカルエリアネットワークであり、伝送路50は広域通信網であるワイドエリアネットワークである。従来から、データ伝送路を通じてネットワーク接続された計算機間でファイル転送を行う場合は、1ファイルをファイル転送の最小単位とし、ファイル内の特定ページへのアクセスは1ファイル全体を転送した後に行っていた。

【0003】 例えば、図6に示すように、サーバ計算機10上にあるファイル11内の特定ページをクライアント計算機20に取り出す場合は、まずサーバ計算機10のファイル転送手段10h及び伝送手段10aにより、伝送路40を通じてクライアント計算機20に1ファイル分の全データを転送する。クライアント計算機20では、伝送手段20aとファイル転送手段20cにより1ファイル分の全データをファイル22として受け取る。この後、ページアクセス手段20dにより1ファイル分のデータから特定のページデータを取り出して処理していた。

【0004】 また、サーバ計算機10のファイル11内の特定ページを、クライアント計算機20上のファイル22内の特定のページと置き換える場合においても、図6の各手段により特定ページを含む1ファイル全体の転送を行うことにより1ファイル全体を置き換えていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来のファイル転送方式は以上のように構成されていたので、通常のファイルデータの運用においては、実際に必要とされるデータはファイル全体の一部分であることの方が多いにも拘らず、1ファイルをデータ転送の最小単位として必要部分を含むファイル全体を転送しなければならず、このため伝送路のトラフィック量が増加しネットワーク上におけるデータ伝送効率が悪く、またファイルの内容を高速度に参照できないという問題があった。

【0006】 この発明は上記のような問題を解消するためになされたもので、分散ネットワーク上に構成された計算機間におけるデータ転送量、及び転送頻度を極力抑え、応答時間の向上を図った効率的な分散データ管理方式を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 第1の発明に係わる分散データ管理方式は、サーバ計算機において、サーバ計算

3

機上の実ファイルデータをページ単位で管理する実ファイルストア管理手段と、クライアント計算機からのファイルアクセス要求に対して該アクセス要求箇所を含むページ単位でのデータ転送を行なうためのデマンドページ転送手段と、を備え、クライアント計算機は、サーバ計算機に対するページデータ転送要求手段を備えるようにしたものである。

【0008】また、第2の発明に係わる分散データ管理方式は、第1の発明におけるサーバ計算機において、クライアント計算機よりアクセス要求のあったページデータを含んで成る複数ページをデータ伝送路の伝送バッファサイズに基づいてブロック化して一括転送するブロックページ転送手段、を備えるようにしたものである。

【0009】また、第3の発明に係わる分散データ管理方式は、第1の発明におけるサーバ計算機において、サーバ計算機上の実ファイルデータを低解像度のイメージデータに変換したシャドウページファイル格納手段と、シャドウページファイルデータを管理するシャドウファイル管理手段と、サーバ計算機上のシャドウファイルをページ単位で転送するシャドウページ転送手段と、を備えるようにしたものである。

【0010】また、第4の発明に係わる分散データ管理方式は、第1の発明、または第2の発明、または第3の発明におけるサーバ計算機において、クライアント計算機上のページデータ管理要素からなるキャッシュファイルストア手段とクライアント計算機からの書き込み要求に対し前記キャッシュファイルストア手段に書き込み対象ファイル名とページ番号と書き込みページデータの格納先情報を設定する遅延ページ転送手段と、前記キャッシュファイルストア手段に蓄積されたクライアント計算機からの書き込み要求をある契機により起動されて実ファイルデータとしてページ単位に書き出すための遅延ページ書き込み手段と、を備えるようにしたものである。

【0011】

【作用】この発明によれば、必要とされるページのみを転送するようにし、また参照を目的としたページは低解像度のデータからなるシャドウページとして転送できるようにしたのでファイル転送量を抑えることができる。また、指定ページの前後のページを予めブロックページとして事前に転送できるようにしたのでファイル転送回数を抑えることができる。更に、サーバファイルの遅延書き込みにより、ページ転送とファイル書き込みを独立して動作するようにしたので、ページ更新処理に対する見かけ上の応答時間の短縮を図ることができる。

【0012】

【実施例】

実施例1 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図2は分散データ管理システムのブロック図で、11は実ファイルをページ単位で管理している実ファイルストア、12は実ファイルのページ内容を低解像度イ

4

メージデータに変換してシャドウページデータで管理するシャドウファイルストア、13は実ファイルの更新をページ単位で一括して行えるようにするため更新元ページを管理するキャッシュファイルストアである。また、図3(a)は実ファイルストア11の論理構造を示した図である。同図において、110はファイルヘッダ、111はページ管理部、112はアクセス管理部、113は1ページ分のファイルであるデータをページ単位に分割した実ファイルページである。図3(b)は実ファイルストア11を構成するアクセス制御部112の論理構造を示す図である。同図において、1121はファイルを構成するどのページにアクセス要求があったかを示すアクセスページ番号、1122はアクセス要求が共用

(S)モードであるか、排他(X)モードであるかを示すアクセスモード情報、1123はファイルアクセス要求を発行したクライアント計算機を識別するための識別番号(クライアントID)である。

【0013】図4はシャドウファイルストア12の論理構造を示す図である。同図において、121は実ファイルのファイル名、122は実ファイルのページ番号、123はシャドウページのアクセス頻度を示すアクセス回数、124はシャドウページの格納位置を示すシャドウページポインタ、125は1ページ分のシャドウファイルであるシャドウページデータである。

【0014】図5はキャッシュファイルストア13の論理構造を示す図である。同図において、131は実ファイルのファイル名、132は実ファイルのページ番号、133は書き込み要求があったクライアント計算機を識別するための識別番号、134はクライアント計算機からのアクセス要求があった時刻を示すスタンプ情報、135は書き込み元ページデータ21のアドレスを示すアドレスポインタである。

【0015】次にこのシステムにおいてファイル転送を行う場合の動作を、オンデマンドページ転送、ブロックページ転送、シャドウページ転送、遅延ページ転送の各ケースについて説明する。まず、オンデマンドページ転送について図2及び図3に基づいて説明する。

<ステップ1>クライアント計算機20より「オンデマンドページ転送要求」がサーバ計算機10に発行されると、オンデマンドページ転送手段10bが実ファイルストア11のファイルヘッダ110をチェックし、該当ファイルであることを確認した後、ページ管理部111を参照し、転送要求のあったページの格納位置を求める。<ステップ2>次に、アクセス制御部112のアクセスページ番号1121を調べ、転送要求ページ番号と同じページ番号がないかチェックする。

<ステップ3>同じページ番号がなければ、アクセスページ番号1121に転送要求のあったページ番号と、アクセスモード1122に当ページが共用(S)か排他(X)のいずれのモードでアクセスされたかを、更にク

クライアントID1123にクライアント計算機の識別番号を設定し、要求ページデータ113を伝送手段10aを介してクライアント計算機20にファイル転送する。

<ステップ4>最後にファイル転送が終了した時点で、転送要求ページに対応して<ステップ3>で設定したアクセスページ番号1121、アクセスモード1122、クライアントID1123の各情報をアクセス制御部112のエントリから削除する。

<ステップ5>一方、上記<ステップ3>においてアクセス制御部112内に既に転送要求ページ番号と同じページ番号が存在すれば、該ページはそれ以前に既にクライアント計算機からの転送要求があったと考えられるのでアクセスモード1122を調べ、クライアント計算機からのアクセスが共用(S)モードであれば上記と同様にファイル転送を行う。

<ステップ6>他方、アクセスモード1122が排他(X)モードであれば、ページ転送要求拒否の応答を要求のあったクライアント計算機20に返す。

【0016】実施例2. 次にブロックページ転送について図2及び図3に基づいて説明する。ブロックページ転送手段10cはオンデマンドページ転送手段10bより呼び出されるものであり、上記オンデマンドページ転送においてクライアント計算機20からのページ転送要求のオプションとして「先読み」指定が指示されていた時に動作する。

<ステップ1>ブロックページ転送手段10cは、転送要求ページのサイズと伝送手段10aの転送バッファサイズ(図示せず)を比較し、転送バッファに余裕のある場合ページ管理部111から次ページのページ格納位置とページサイズを求める。次ページのサイズと転送バッファの余裕サイズを再度比較し、転送バッファに余裕がなくなるまで同様の処理を繰り返す。

<ステップ2>転送バッファがフルになった時点でオンデマンドページ転送の時と同様アクセス制御部112に所定の情報を設定し、伝送手段10aを介してクライアント計算機20にファイル転送する。ブロックページ転送は、多数のページから構成され、かつ各ページサイズが小さいようなファイルを転送する時に有効である。

【0017】また、上記実施例においては次ページ(ページ番号の大きい方)をブロック化する方法について述べたが、今回転送要求のあったページと前回の転送要求ページを比較し、前ページ(ページ番号の小さい方)をブロック化するか、後ページ(ページ番号の大きい方)をブロック化するかを自動決定する処理や、さらに転送要求ページの前・後のページをブロック化する処理をブロックページ転送手段10cで行うようにしてもよい。この実施例によれば、データアクセス要求のあった指定ページの前後のページを1かたまりのブロックページとして一括して事前に転送できるので、ファイル転送頻度を抑え、これによるクライアント計算機、及びサ

ーバ計算機におけるオーバーヘッド処理を削減できるという効果がある。

【0018】実施例3. 次にシャドウページ転送について、図2及び図4に基づいて説明する。

<ステップ1>クライアント計算機20より「シャドウページ転送要求」がサーバー計算機10に発行されると、シャドウページ転送手段10dがシャドウファイルストア12のファイル名121とページ番号122をチェックし、要求ページの有無をチェックする。

<ステップ2>該当ページがあれば、アクセス回数123をカウントアップし、シャドウページポインタ124からシャドウページデータ125を取り出し、伝送手段10aを介してクライアント計算機20にファイル転送する。この時、ファイル名121とページ番号122をシャドウページ転送手段10dの内部に記憶しておく。

<ステップ3>該当ページがない場合は、自動的にシャドウファイル管理手段10eが呼び出され、シャドウファイルストア12に該当ページのシャドウページデータを作成する。この時、シャドウファイル管理手段10eは、シャドウファイルストア12の空レコードエリアにシャドウページ転送要求のあったページのファイル名とそのページ番号を、ファイル名121とページ番号122に設定し、実ファイルストア11の該当ページデータ113を読み込み、ページデータの内容を低解像度イメージデータに変換し、シャドウページデータ125に格納する。またシャドウページデータ125の位置を示すアドレスをシャドウポインタ124に設定し、アクセス回数123にゼロを設定する。以降の動作は該当ページがある場合と同様である。

<ステップ4>「シャドウページ転送要求」に引き続き「実ページ転送要求」がクライアント計算機20より発行された場合は、シャドウページ転送手段10dに記憶したファイル名とページ番号により、オンデマンドページ転送手段10bを呼び出し実ファイルのファイル転送を行う。また、上記実施例においては、シャドウページの転送と実ページの転送を、別々の転送要求に基づいてシャドウページ転送手段10dとオンデマンドページ転送手段10bにて行ったが、ひとつの転送要求に基づきシャドウページ転送手段10dのみでシャドウページと実ページを同時に転送する構成としてもよい。

【0019】また、シャドウファイル管理手段10eは、システム稼働中に起動されるだけでなく、システム稼働前に起動することもできる。すなわち、シャドウファイル管理手段10eは、シャドウファイルストア12のファイル名121とページ番号122が設定されているものに対して、実ファイルストア11の該当ページ113を読み込み、ページの内容を低解像度イメージデータに変換し、シャドウページデータ125に格納する。そして、シャドウページデータ125の位置を示すアドレスをシャドウポインタ124に設定する。このように

システム使用に先だって事前にシャドウファイル管理手段10eにより一括してシャドウファイルストア12を作成しておくこともできる。

【0020】また、システム稼働中にシャドウページ転送要求がクライアント計算機20より発行され、シャドウファイルストア12に該当シャドウページデータがない時は、サーバ計算機10においてシャドウページ転送手段10dから強制的にシャドウファイル管理手段10eが呼び出され、要求ページのシャドウファイルが即時に作成される。(オンデマンドシャドウページ作成)更に、シャドウファイル管理手段10eは、シャドウファイルストア12のアクセス回数123をチェックし、アクセス回数がゼロであるものや規定値以下のものはアクセス頻度が低いとみなし自動的に削除する。ここで、アクセス頻度チェックは定期的または指定時に行い、これによりシャドウファイルストア12のスペース(記憶領域)を有効利用している。以上のように、この実施例によれば1ファイルを構成するページ単位による必要最小限のファイル転送を可能とし、参照のみの目的でアクセスされるページに対してはデータ量を削減した低解像度のデータからなるシャドウページとして転送できるようにしたので、ネットワーク上のファイル転送量を抑えることができるという効果がある。

【0021】実施例4. 次に、遅延ページ転送について、図2及び図5に基づいて説明する。

<ステップ1>クライアント計算機20より「遅延ページ転送要求」がサーバ計算機10に発行されると、遅延ページ転送手段10fがキャッシュファイルストア13にファイル名131と、ページ番号132と、要求元クライアント計算機を識別するためのクライアントID133を設定する。

<ステップ2>次に、クライアント計算機20より書き込みページデータ21の格納位置を示すアドレスがサーバ計算機10に転送される。遅延ページ転送手段10fはこの格納位置アドレスをキャッシュファイルストア13のページポインタ135に設定するとともに、その時刻をタイムスタンプ134に設定し、書き込み要求の完了応答をクライアント計算機20に返す。

<ステップ3>キャッシュファイルストア13に蓄積された書き込み要求は、一定時間間隔あるいはキャッシュファイル・フル等の条件により動作する遅延ページ書き込み手段10gにより処理される。遅延ページ書き込み手段10gは、キャッシュファイルストア13のファイル名131とページ番号132を調べ、これと同じファイル名・ページ番号がキャッシュファイルストアの他のエントリに登録されていないかチェックする。

<ステップ4>同じものが登録されていないか、クライアントID133とページポインタ135により、伝送手段10aを介してクライアント計算機20上のページデータ21を読み込み、サーバ計算機上の実ファイル

ストア11上の該当ページに書き込む。

<ステップ5>同じファイル名・ページ番号が他にもあった場合は、タイムスタンプ134の時刻の新しい方のページデータ21を<ステップ4>と同様な処理により実ファイルストア11に書き込む。キャッシュファイルストア13の全てのレコードに対する処理が終了するまで<ステップ4>、<ステップ5>の処理を繰り返す。以上のように、この実施例によれば、遅延書き込み機能を実現することにより、クライアント計算機と、サーバ計算機間のページデータ転送処理と、サーバ計算機上でのファイルへの書き込み処理を独立して動作させるようにしたので、ページデータの更新処理要求に対する応答時間の短縮を図ることができるという効果を奏する。

【0022】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば1ファイルを構成するページ単位による必要最小限のファイル転送を可能とし、参照のみの目的でアクセスされるページに対してはデータ量を削減した低解像度のデータからなるシャドウページとして転送できるようにしたので、ネットワーク上のファイル転送量を抑えることができるという効果がある。また、データアクセス要求のあった指定ページの前後のページを1かたまりのブロックページとして一括して事前に転送できるようにしたので、ファイル転送頻度を抑え、これによるクライアント計算機、及びサーバ計算機におけるオーバーヘッド処理を削減できるという効果がある。更に、遅延書き込み機能を実現することにより、クライアント計算機とサーバ計算機間のページデータ転送処理と、サーバ計算機上でのファイルへの書き込み処理を独立して動作させるようにしたので、ページデータの更新処理要求に対する応答時間の短縮を図ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すシステム構成図。

【図2】この発明の一実施例を示すブロック図。

【図3】この発明の一実施例における実ファイルストアの論理構造図。

【図4】この発明の一実施例におけるシャドウファイルストアの論理構造図。

【図5】この発明の一実施例におけるキャッシュファイルストアの論理構造図。

【図6】従来のファイル転送方式を示すブロック図。

【符号の説明】

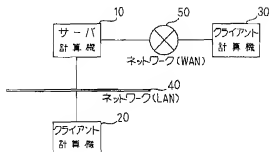
10 サーバ計算機
10a 伝送手段
10b オンデマンドページ転送手段
10c ブロックページ転送手段
10d シャドウページ転送手段
10e シャドウファイル管理手段
10f 遅延ページ転送手段
10g 遅延ページ書き込み手段

- 11 実ファイルストア
12 シャドウファイルストア
13 キャッシュファイルストア
20 クライアント計算機

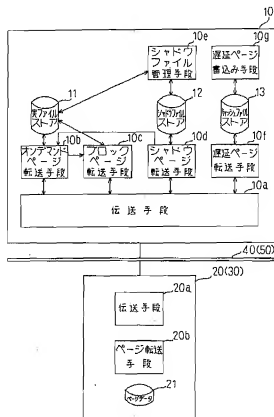
- * 30 クライアント計算機
40 データ伝送路 (ローカルエリアネットワーク)
50 データ伝送路 (ワイドエリアネットワーク)

*

【図1】

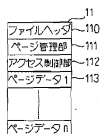


【図2】

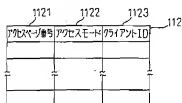


【図3】

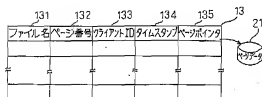
(a)



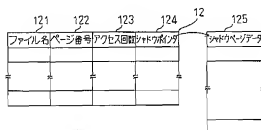
(b)



【図5】



【図4】



【図 6】

